

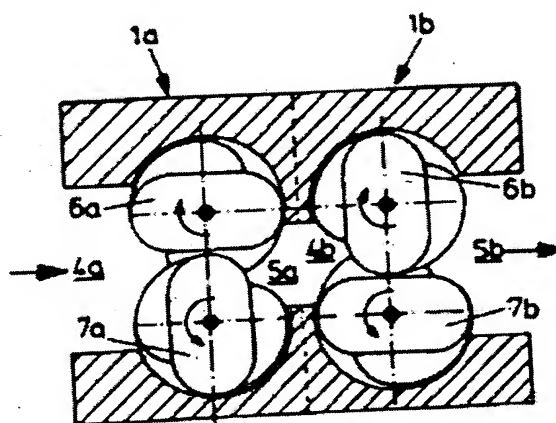
High pressure feed pump for chemical applications - has offset rotors for providing smooth flow without pulsation

Patent number: DE4121684
Publication date: 1993-01-07
Inventor: LANGER PAUL G (DE)
Applicant: LANGER BSA MASCHF (DE)
Classification:
 - international: F04C2/16; F04C11/00
 - european: F04C2/16; F04C11/00B
Application number: DE19914121684 19910629
Priority number(s): DE19914121684 19910629

Abstract of DE4121684

The feed pump has two adjacent housing sections (1a,1b) each having an inlet (4a,4b) and outlet (5a,5b) at the intersection zone of two cylinders. Each of these cylinders contains a rotor (6a,7a; 6b,7b) rotated about its central longitudinal axis. The inlet (4b) of the second section (1b) lies directly adjacent the outlet (5a) of the first section (1a), the flow medium being passed between the inlet and outlet openings perpendicular to the axes (8,9) of the rotors. The rotors of each rotor pair are offset from the corresp. rotor of the other pair by 90 deg.

ADVANTAGE - Uniform flow.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 41 21 684 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁵:
F04 C 2/16
F04 C 11/00

②1 Aktenzeichen: P 41 21 684.9
②2 Anmeldetag: 29. 6. 91
④3 Offenlegungstag: 7. 1. 93

DE 41 21 684 A 1

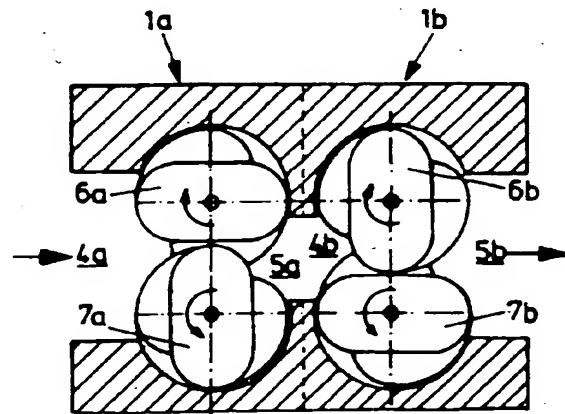
⑦1 Anmelder:
BSA Maschinenfabrik Paul G. Langer GmbH, 8581
Marktschorgast, DE

⑦4 Vertreter:
Rau, M., Dipl.-Ing. Dr.rer.nat.; Schneck, H.,
Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 8500 Nürnberg

⑦2 Erfinder:
Langer, Paul G., 8580 Bayreuth, DE

⑤4 **Pumpe**

⑤7 Bei einer Pumpe mit wenigstens einem aus zwei sich schneidenden Zylinderabschnitten gebildeten Gehäuseteil, wobei im Schnittbereich einander gegenüberliegend wenigstens je eine Einlaß- und Auslaßöffnung vorgesehen ist und in jedem Zylinderabschnitt ein um dessen Mittellängsachse drehbarer Läufer angeordnet ist, ist zur Erzielung einer völlig homogenen, pulsationsfreien Durchströmung und hoher Pumpdrücke vorgesehen, daß unmittelbar benachbart zu einem ersten Paar von Läufern (6a, 7a) in einem ersten Gehäuseteil (1a) wenigstens ein zweites Paar von Läufern (6b, 7b) in einem angrenzenden zweiten Gehäuseteil (1b) angeordnet ist, wobei die Auslaßöffnung (5a) des ersten Gehäuseteils (1a) unmittelbar in die Einlaßöffnung (4b) des zweiten Gehäuseteils (1b) mündet, wobei das Medium durch die Ein- bzw. Auslaßöffnungen (4 bzw. 5) senkrecht zur Drehachse (8, 9) der Läufer (6, 7) gefördert wird, und wobei die Läufer (6, 7) des wenigstens einen weiteren Läuferpaares (6b, 7b) gegenüber den korrespondierenden Läufern (6, 7) des ersten Läuferpaares (6a, 7a) um 90° versetzt angeordnet sind.



DE 41 21 684 A 1

Beschreibung

Die Erfindung richtet sich auf eine Pumpe mit wenigstens einem aus zwei sich schneidenden Zylinderabschnitten gebildeten Gehäuseteil, wobei im Schnittbereich einander gegenüberliegend wenigstens je eine Einlaß- und Auslaßöffnung vorgesehen ist und in jedem Zylinderabschnitt ein um dessen Mittellängsachse drehbarer Läufer angeordnet ist, wobei die größeren Querachsen der Läufer in wenigstens einer Bewegungsphase jeweils etwa senkrecht zueinander stehen und die Läufer sich dichtend aneinander und gegen die Gehäuseinnenwand abwälzen, wobei die von dem Schnittpunkt der großen Querachse ausgehenden Mantellinien jedes Läufers in einander entgegengesetzter Richtung schräg zur jeweiligen Mittellängsachse verlaufen, wobei in jeder Phase der Drehbewegung der beiden Läufer ein sich gleichmäßig vergrößerndes Ansaugvolumen vor der Einlaßöffnung und ein sich gleichmäßig verkleinerndes Ansaugvolumen vor der Auslaßöffnung ausgebildet wird, und wobei die Einlaßöffnung und die Auslaßöffnung einander diametral gegenüberliegend angeordnet sind und jeweils einen dreieckigen bzw. trapezförmigen Querschnitt aufweisen.

Eine derartige Pumpe ist aus dem europäischen Patent 03 63 420 der Anmelderin bekannt. Derartige auch als Wendelkolbenpumpen bezeichnete Pumpen haben sich als überraschend vorteilhaft erwiesen, indem sie einen weitgehend pulsationsfreien Lauf aufweisen und dementsprechend die Übertragung von Vibrationen auf vor- bzw. nachgeordnete Aggregate vermieden wird. Sie gestatten ein produktschonendes Fördern, sind unempfindlich gegen kurzzeitigen Trockenlauf, geräuscharm und ermöglichen im eingebauten Zustand eine leichte Reinigung und Wartung.

Ausgehend von einer gattungsgemäßen Pumpe liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die ohnehin schon pulsationsarme Förderung noch stärker zu vergleichmäßigen und insbesondere einen Aufbau auch hoher Druck zu gestatten, wie dies z. B. in der chemischen Verfahrenstechnik häufig gefordert wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß unmittelbar benachbart zu einem ersten Paar von Läufern in einem ersten Gehäuseteil wenigstens ein zweites Paar von Läufern in einem angrenzenden zweiten Gehäuseteil angeordnet ist, wobei die Auslaßöffnung des ersten Gehäuseteils unmittelbar in die Einlaßöffnung des zweiten Gehäuseteils mündet, wobei das Medium durch die Ein- bzw. Auslaßöffnungen senkrecht zur Drehachse der Läufer gefördert wird, und wobei die Läufer des wenigstens einen weiteren Läuferpaares gegenüber den korrespondierenden Läufern des ersten Läuferpaares um 90° versetzt angeordnet sind.

Durch die demnach erfindungsgemäß vorgesehene unmittelbare Hintereinanderschaltung von praktisch zueinander jeweils um 180° in einer Ebene gedreht- versetzten Pumpen von aus dem Stand der Technik an sich bekannter Bauweise wird es möglich, den Förderstrom absolut zu vergleichmäßigen und einen völlig pulsationsfreien Lauf bei einer im Vergleich zur Baugröße der Pumpe enorm hohen Förderleistung pro Umdrehung unter Erzielung hoher Förderdrücke zu ermöglichen.

Durch die im Rahmen der Erfindung ebenfalls vorgesehene Hintereinanderschaltung von mehreren Gehäuseteilen mit jeweils einem Läuferpaar kann in mehreren Stufen ein gewünschter hoher Druck aufgebaut werden.

Im Rahmen der Erfindung ist vorgesehen, daß jedes

Läuferpaar einen Antrieb aufweist, der mit dem Antrieb der nachfolgenden Läuferpaare mechanisch oder elektronisch synchronisiert ist, wobei die einzelnen Läuferpaare in Förderrichtung gesehen aufeinanderfolgend von jeweils gegenüberliegenden Seiten her angetrieben werden. Auf diese Weise ist es möglich, die Wartung und Reinigung jedes Läuferpaares leicht vorzunehmen, wobei eine leichte Reinigungsmöglichkeit insbesondere in der chemischen Industrie und in der Lebensmittelindustrie von besonderer Bedeutung ist.

Bei einer günstigen Ausgestaltung ist vorgesehen, daß jedes Läuferpaar durch je einen elektrischen Synchronmotor angetrieben wird, wobei die einzelnen Läuferpaare relativ zueinander elektronisch synchronisiert angetrieben werden oder die einzelnen Läufer jedes Läuferpaares relativ zueinander mechanisch synchronisiert angetrieben werden.

Zur Erzielung eines glatten, pulsationsfreien Durchflusses ist vorgesehen, daß die trapezförmigen bzw. dreieckförmigen Einlaßöffnungen und Auslaßöffnungen jeweils unmittelbar aneinander anschließender Gehäuseteile im wesentlichen deckungsgleich sind.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung näher beschrieben. Dabei zeigen

Fig. 1 das Gehäuse einer gattungsgemäßen Pumpe in Vorderansicht (a), Rückansicht (c) und Aufsicht (b),

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht eines gattungsgemäßen Läuferpaares,

Fig. 3 eine schematische Schnittdarstellung einer erfindungsgemäßen Ausführungsform mit zwei Läuferpaaren, wobei die Läuferpaare in verschiedenen Bewegungsphasen dargestellt sind.

Fig. 4 eine Aufsicht auf mehrere hintereinander angeordnete Gehäuseteile mit jeweils einem Läuferpaar und Fig. 5 die Anordnung der Ein- bzw. Auslaßöffnungen relativ zueinander in schematischer Darstellung.

Eine in Fig. 1 und 2 dargestellte Pumpe weist ein Pumpengehäuse 1 auf, welches aus zwei sich schneidenden Zylinderabschnitten 2, 3 besteht.

Im Schnittbereich der Zylinderabschnitte 2, 3 sind an der Zylindermantelfläche eine Einlaßöffnung 4 und eine Auslaßöffnung 5 vorgesehen. Die Einlaßöffnung 4 und die Auslaßöffnung 5 liegen sich, wie aus Fig. 1b ersichtlich, diametral gegenüber und weisen einen dreieckförmigen bzw. trapezförmigen Querschnitt auf.

Im Inneren jedes Zylinderabschnitts 2, 3 ist ein Läufer 6, 7 angeordnet, dessen Mittellängsachse 8 bzw. 9 parallel zur Mittellängsachse des jeweiligen Zylinderabschnitts 2 bzw. 3 verläuft.

Die Läufer 6 bzw. 7 sind um ihre Mittellängsachse 8 bzw. 9 in entgegengesetzter Richtung (Pfeile 10, 11) drehangetrieben. Der koordinierte Antrieb beider Läufer 6, 7 kann in an sich bekannter Weise z. B. durch auf den Achsen 8, 9 sitzende, ineinandergreifende Zahnräder, welche in dem Gehäuseteil 12 untergebracht sind, bewerkstelligt werden.

Jeder Läufer 6 bzw. 7 umfaßt in an sich bekannter Weise zwei etwa keulenförmige Abschnitte 13, welche über eine Einschnürung 14 verbunden sind, d. h. die Läufer weisen eine solche Konfiguration auf, daß wenn die großen Querachsen 15 bzw. 16 der beiden Läufer 6 bzw. 7 senkrecht zueinander stehen, der keulenförmige Abschnitt 13 des einen Läufers in die Einschnürung 14 des anderen Läufers eingreift und die beiden Läufer sich dichtend aneinander abwälzen können. Je nach Einsatzzweck können die Einschnürungen mehr oder weniger stark ausgeprägt sein, wobei auch Ausführungsformen

denkbar sind, wo die beiden Läufer-Außenabschnitte durch einen geraden Verbindungsabschnitt ineinander übergehen.

In Fig. 1b ist eine Bewegungsphase dargestellt, wo die Querachsen 15, 16 gerade aufeinander senkrecht stehen und der keulenartige Abschnitt 13 des Läufers 7 in die Einschrüfung 14 des Läufers 6 eingreift.

Die äußeren Mantellinien 17 der Läufer 6, 7 ausgehend vom Schnittpunkt 18 der großen Querachsen 15 bzw. 16 mit der Mantelfläche 19 der Läufer 6, 7 läuft längs der Innenwand 20 der Zylinderabschnitte 2, 3 dichtend ab.

In Fig. 3a ist dargestellt, wie zwei Gehäuseteile 1a, 1b mit zwei Läuferpaaren 6a, 7a bzw. 6b, 7b, von welchen jedes prinzipiell so aufgebaut ist, wie in Verbindung mit Fig. 1 und 2 vorstehend beschrieben, unmittelbar derart nebeneinander angeordnet sind, daß sich an die Auslaßöffnung 5a des ersten Gehäuseteils 1a die Einlaßöffnung 4b des zweiten Gehäuseteils 1b anschließt. Die Läuferpaare 6a, 7a und 6b, 7b sind dementsprechend praktisch in einer Ebene um 180° verdreht gegeneinander angeordnet, so daß das erste Läuferpaar 6a, 7a unmittelbar in die Ansaugvolumina des zweiten Läuferpaares 6b, 7b hineinpumpt. Um dementsprechend einen kontinuierlichen Pumpenstrom bei maximaler Förderleistung zu erhalten, sind die korrespondierenden Läufer der beiden Läuferpaare, d. h. die Läufer 6a und 6b sowie die Läufer 7a und 7b in ihrer Drehwinkelposition zueinander um 90° versetzt.

Dies ergibt dann die in Fig. 3b, 3c und 3d schematisch dargestellten, sich jeweils um 45° voneinander unterscheidenden Rotationsphasen.

Wie aus Fig. 4 deutlich wird, ist jedem Gehäuseteil 1a, 1b, 1c, 1d und den darin untergebrachten jeweiligen Läuferpaaren ein gesonderter elektromotorischer Antrieb 25a, 25b, 25c, 25d zugeordnet, welche untereinander — wie im einzelnen nicht dargestellt — elektronisch synchronisiert sind.

Die Abtriebswellen 26 greifen über Kupplungen 27 an den zentralen Antriebswellen 28 der Pumpengehäuse an, wobei auf der Antriebswelle 28 ein in der Zeichnung nicht dargestelltes Zahnrad sitzt, welches seinerseits die Zahnräder synchron antreibt, welche auf Wellen entsprechend den Läuferachsen 8, 9 einwirken.

Durch abschraubbare Deckel 29 läßt sich der Innenraum der Pumpen leicht reinigen.

In Fig. 5 sind die einzelnen Teilgehäuse 1a, 1b, 1c und 1d schematisch als Würfel dargestellt, wobei die sich schneidenden, zylinderförmigen Gehäuseabschnitte 2 und 3 erkennbar sind. Jedes Gehäuseteil 1a, 1b, 1c und 1d wird in Richtung senkrecht zur jeweiligen Längsachse 8 bzw. 9 dieser Gehäuseteile durchströmt, wobei das Medium durch eine dreieckförmige bzw. trapezförmige Einlaßöffnung 4 ein- und durch eine ebenso geformte Auslaßöffnung 5 austritt. In Fig. 5 wird deutlich, daß die Auslaßöffnung 5a des ersten Gehäuseteils 1a fluchtet mit der Einlaßöffnung 4b des zweiten Gehäuseteils 1b und ebenso die Einlaß- und Auslaßöffnungen der weiteren Gehäuseteile 1b, 1c, 1d.

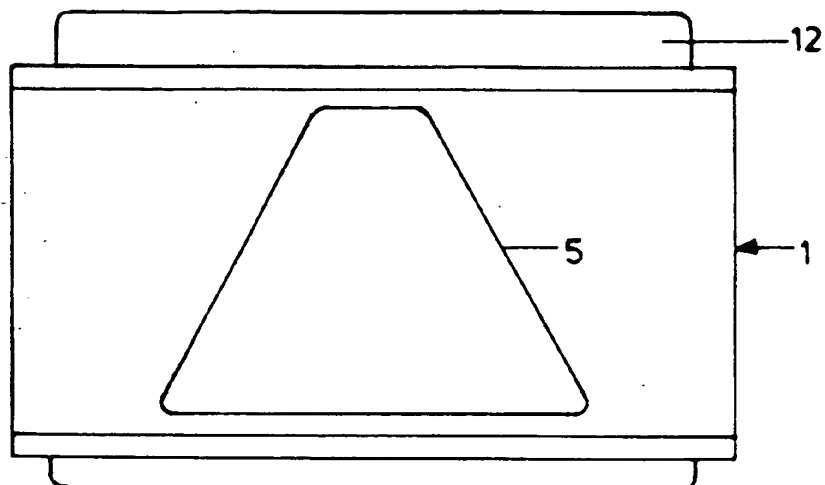
Vorstehend wurde eine Ausführungsform beschrieben, bei welcher jeder Läufer zwei Kloben aufweist. Im Rahmen der Erfindung kann aber genauso vorgesehen sein, daß jeder Läufer insgesamt vier Kloben aufweist, d. h. nach Art eines vierblättrigen Kleeblattes ausgebildet ist, so daß dann naturgemäß auch jeder Läufer zwei Querachsen aufweist. Bei einer solchen Konfiguration mit einer 45°-Wendelung jedes Klobens wird ebenfalls ein vollständig pulsationsfreies Pumpen erreicht.

Patentansprüche

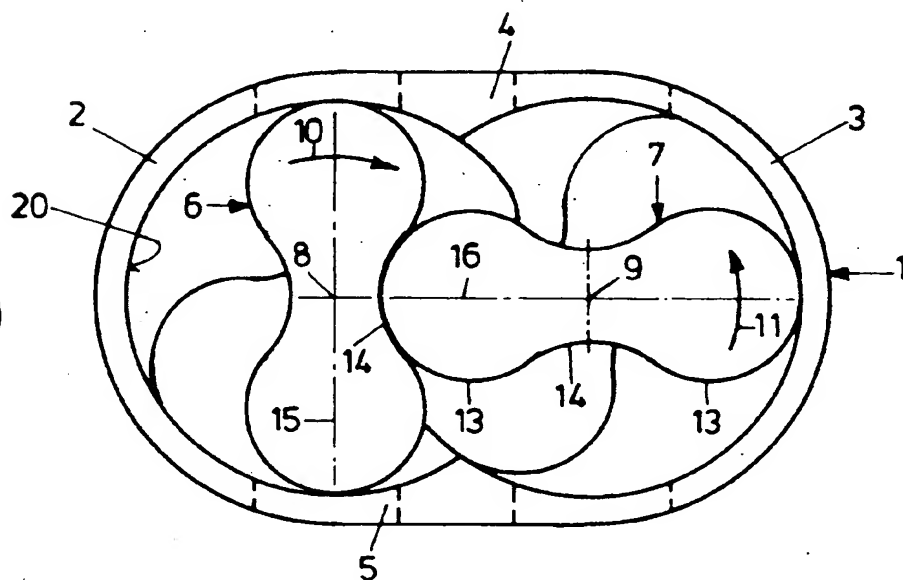
1. Pumpe mit wenigstens einem aus zwei sich schneidenden Zylinderabschnitten gebildeten Gehäuseteil, wobei im Schnittbereich einander gegenüberliegend wenigstens je eine Einlaß- und Auslaßöffnung vorgesehen ist und in jedem Zylinderabschnitt ein um dessen Mittellängsachse drehbarer Läufer angeordnet ist, wobei die größeren Querachsen der Läufer in wenigstens einer Bewegungsphase jeweils senkrecht zueinander stehen und die Läufer sich dichtend aneinander und gegen die Gehäuseinnenwand abwälzen, wobei die von dem Schnittpunkt der großen Querachsen ausgehenden Mantellinien jedes Läufers in einander entgegengesetzter Richtung schräg zur jeweiligen Mittellängsachse verlaufen, wobei in jeder Phase der Drehbewegung der beiden Läufer ein sich gleichmäßig vergrößerndes Ansaugvolumen vor der Einlaßöffnung und ein sich gleichmäßig verkleinerndes Ansaugvolumen vor der Auslaßöffnung ausgebildet wird, und wobei die Einlaßöffnung und die Auslaßöffnung einander diametral gegenüberliegend angeordnet sind und jeweils einen dreieckigen bzw. trapezförmigen Querschnitt aufweisen, dadurch gekennzeichnet, daß unmittelbar benachbart zu einem ersten Paar von Läufern (6a, 7a) in einem ersten Gehäuseteil (1a) wenigstens ein zweites Paar von Läufern (6b, 7b) in einem angrenzenden zweiten Gehäuseteil (1b) angeordnet ist, wobei die Auslaßöffnung (5a) des ersten Gehäuseteils (1a) unmittelbar in die Einlaßöffnung (4b) des zweiten Gehäuseteils (1b) mündet, wobei das Medium durch die Ein- bzw. Auslaßöffnungen (4 bzw. 5) senkrecht zur Drehachse (8, 9) der Läufer (6, 7) gefördert wird, und wobei die Läufer (6, 7) des wenigstens einen weiteren Läuferpaares (6b, 7b) gegenüber den korrespondierenden Läufern (6, 7) des ersten Läuferpaares (6a, 7a) um 90° versetzt angeordnet sind.
2. Pumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an das zweite Läuferpaar (6b, 7b) unmittelbar anschließend weitere Gehäuseteile (1c, 1d) mit weiteren Läuferpaaren angeordnet sind, wobei jeweils die Auslaßöffnung (5) des einen Gehäuseteils (1a, 1b, 1c) unmittelbar in die Einlaßöffnung (4) des nächstfolgenden Gehäuseteils (1b, 1c, 1d) mündet.
3. Pumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Läuferpaar einen Antrieb (25a, 25b, 25c, 25d) aufweist, der mit dem Antrieb (25b, 25c, 25d) der nachfolgenden Läuferpaare mechanisch oder elektronisch synchronisiert ist, wobei die einzelnen Läuferpaare in Förderrichtung gesehen aufeinanderfolgend von jeweils gegenüberliegenden Seiten her angetrieben werden.
4. Pumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Läuferpaar durch je einen elektrischen Synchronmotor angetrieben wird, wobei die einzelnen Läuferpaare relativ zueinander elektronisch synchronisiert angetrieben werden und die einzelnen Läufer jedes Läuferpaares relativ zueinander mechanisch synchronisiert angetrieben werden.
5. Pumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die trapezförmigen bzw. dreieckförmigen Einlaßöffnungen (4) und Auslaßöffnungen (5) jeweils unmittelbar aneinander anschließender Ge-

FIG. 1

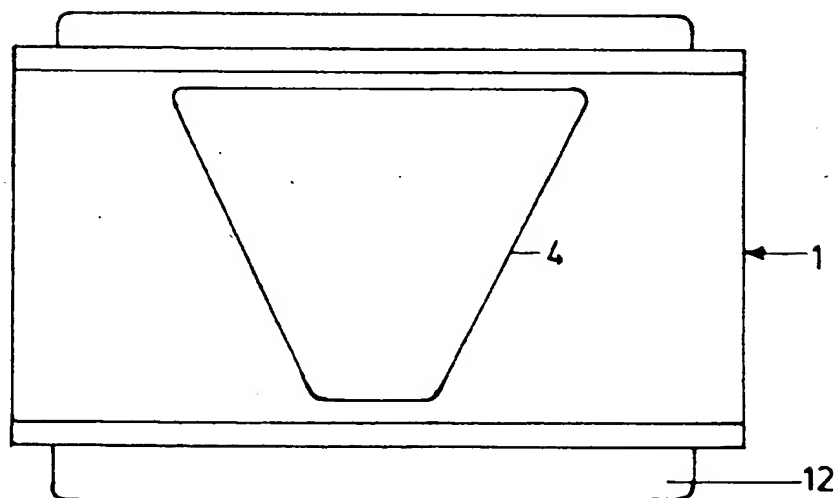
a)



b)



c)



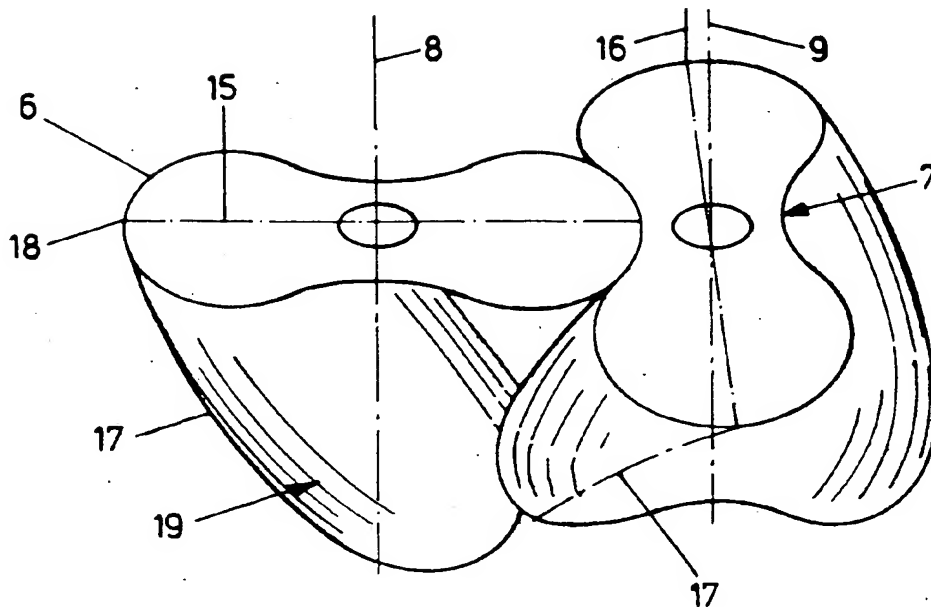


FIG. 2

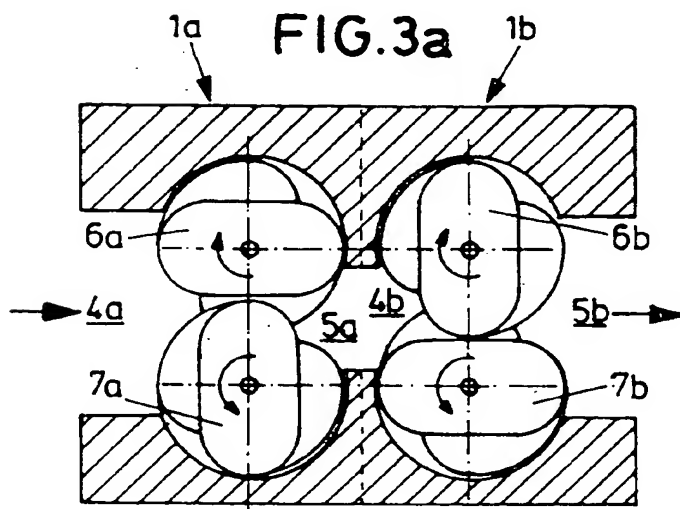


FIG. 3a

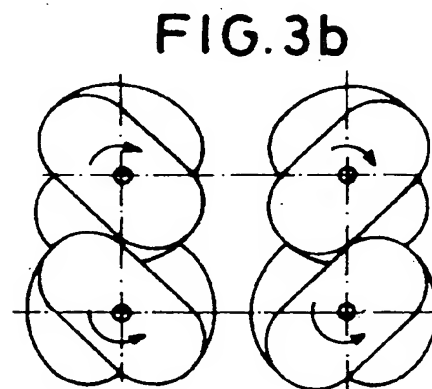


FIG. 3b

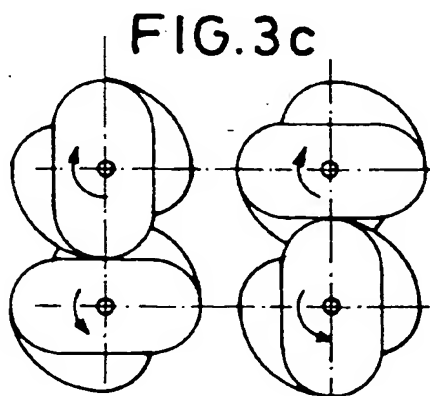


FIG. 3c

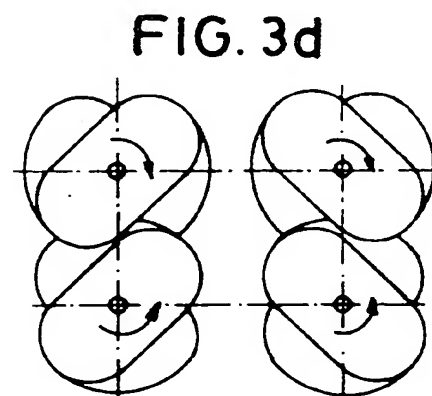
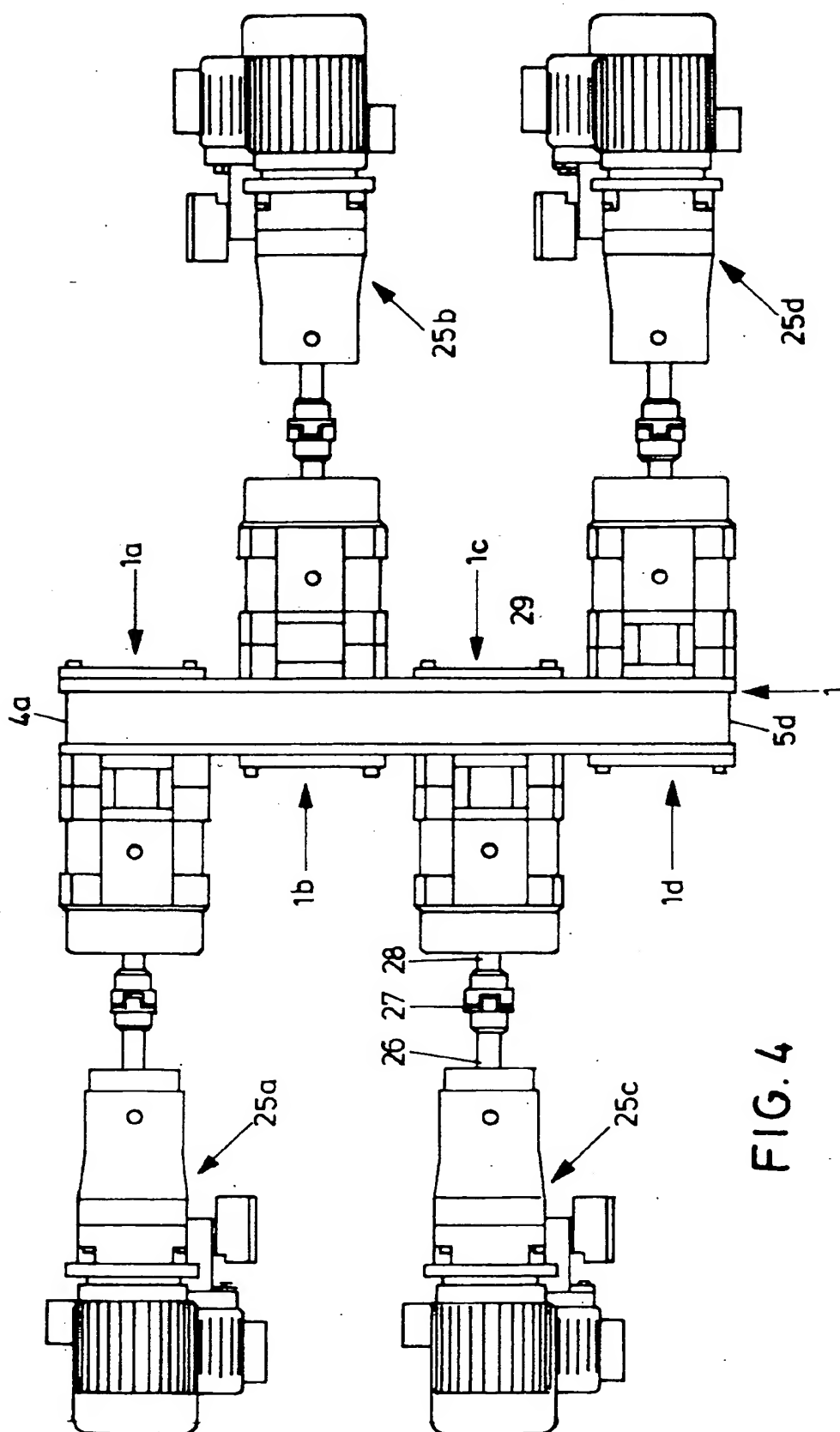


FIG. 3d



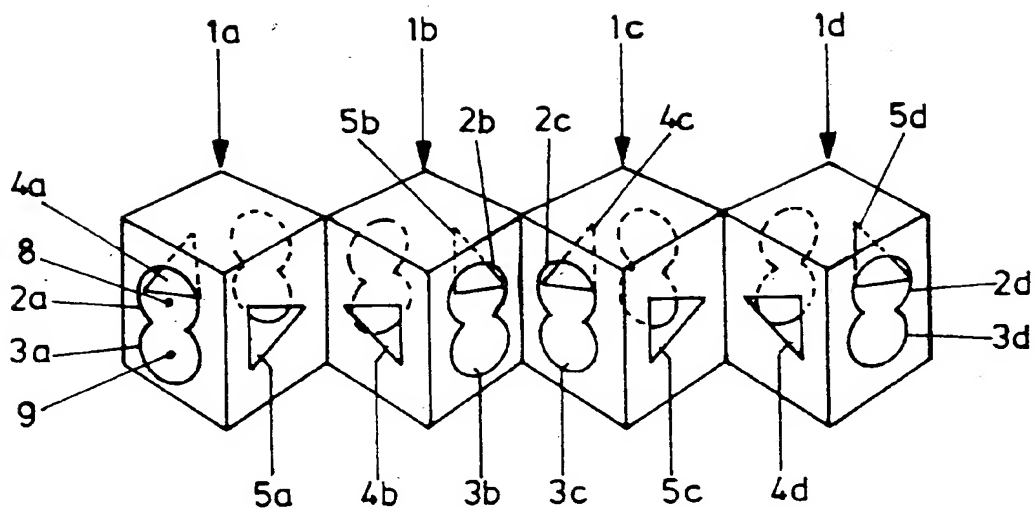


FIG. 5